

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-270318

(43)Date of publication of application : 05.11.1990

(51)Int.Cl.

H01L 21/027

G03F 7/30

G11B 7/26

(21)Application number : 01-091421

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 11.04.1989

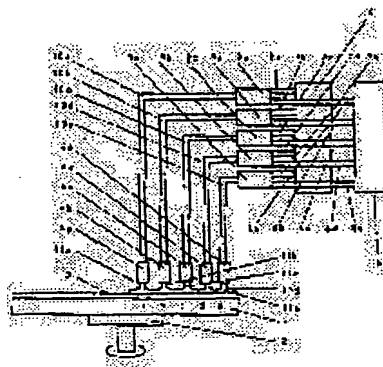
(72)Inventor : KOBAYASHI MASAFUMI

## (54) DEVELOPING DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain a developing device, with which the developing surface of wafer and glass negative plate can be uniformly developed, at low price by a method wherein a plurality of exhaust openings of a developing solution are provided, and each exhaust opening has a concentration regulating mechanism independently.

**CONSTITUTION:** A developing device, used in a semiconductor manufacturing process and the mastering of an optical memory, is provided with a plurality of exhausting openings of a developing solution, and each of the exhausting openings 4a to 4e has a concentration regulating mechanism of developing solution independently. For example, a glass negative plate 1 is fixed on a turn table 2, and it is rotated accompanying the rotation of the turn table 2. Developing solution 11a to 11e are dripped on the glass negative plate 1 from the developing solution exhaust openings 4a to 4e, and a resist layer 3 is developed. An undiluted developing solution is distributed to concentration regulators 9a to 9e from a chamber 5 through undiluted developing solution distribution pipes 7a to 7e. Concentration is set independently by the concentration regulator 9a to 9c, and a diluted solution is fed to the concentration regulators 9a to 9e from a dilute solution tank 6 through dilute solution pipes 8a to 8e. Concentration is set independently on the concentration regulators 9a to 9e respectively.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-270318

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)11月5日

H 01 L 21/027  
G 03 F 7/30  
G 11 B 7/26

5 0 2

7124-2H  
8120-5D  
7376-5F

H 01 L 21/30

3 6 1 L

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 現像装置

⑯ 特 願 平1-91421

⑰ 出 願 平1(1989)4月11日

⑱ 発 明 者 小 林 雅 史 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式  
会社内  
⑲ 出 願 人 セイコーエプソン株式 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号  
会社  
⑳ 代 理 人 弁理士 鈴木 喜三郎 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

現像装置

2. 特許請求の範囲

半導体製造プロセスや光メモリーのマスタリングに用いられる現像装置において、現像液吐出口が複数であって、該各吐出口が、独立した現像液の濃度調節機構を有することを特徴とする現像装置。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は半導体製造プロセスや光メモリーのマスタリングに用いられる現像装置に関する。

[従来の技術]

従来から、半導体の製造プロセスや光メモリーのマスタリングにおいては、ウェハやガラス原盤

上に塗布したレジストをレーザー光等の光で感光させたのち、第8図に示すようにターンテーブル上にウェハまたはガラス原盤を載せ、ターンテーブルを回転させながら、一定濃度の現像液をガラス原盤上に吐出する現像装置が用いられてきた。

[発明が解決しようとする課題]

しかしながら、従来の現像装置は光メモリーのマスタリングにおけるレーザーカッティング工程で、レーザーパワーに面内変動が生じた場合、その面内パワー変動がそのまま現像上がりの特性に面内変動として反映され、結果として面内の均一性を保つことができないという問題点を有していた。また、現像条件が面内で均一であるという前提のもとでは、光メモリーのマスタリングにおけるレーザーカッティングで多用される角速度一定(回転数一定)のレーザーカッティングにおいては、ガラス原盤の内周側より外周側のほうが線速度が大きいため、カッティング条件を面内で一定に保つには、レーザーパワーが線速度に比例した

値になるようにレーザーパワーを制御しなければならないという問題点を有していた。

そこで本発明はこのような課題を解決しようとするもので、その目的とするところは、例えばウェハやガラス原盤の現像面が均一に現像できる現像装置を安価に提供するところにある。

#### [課題を解決するための手段]

本発明の現像装置は半導体製造プロセスや光メモリーのマスタリングに用いられる現像装置において、現像液吐出口が複数であって、該各吐出口が、独立した現像液の濃度調節機構を有することを特徴とする。

#### [作用]

本発明の現像装置によれば、複数の現像液吐出口の現像液の濃度を制御することによって現像能力の面内分布を制御することができるから、レーザーカッティング時のレーザーパワーの面内変動を打ち消すように現像を行い、面内で均一な性状

α〜7εを通った現像液は、濃度調節器9α〜9εに入って希釈液と混合され、濃度の制御を受ける。濃度の制御方法は、希釈液の量を制御することによって行うのが一般的であるが、現像原液の量を加減して行うことも可能である。濃度調節器9α、9β、9γ、9δ及び9εはそれぞれ独立した濃度調節器であって、濃度の設定は、独立に行うことができる。濃度の調節を受けた現像液は連絡パイプ10α〜10εを通過して吐出口4α〜4εに達し、ガラス原盤1上に吐出現像液11α〜11εとして滴下される。現像液11α〜11εの濃度は吐出された瞬間はそれぞれ異なっているが、ガラス原盤1上で混合し合うため、現像時のα〜εの現像液の濃度分布は連続した緩やかなものとなる。

第2図に、レーザーカッティング時にレーザーパワーがカッティング対象物の面内で変動した例を示す。この場合、半径位置が変化することによってレーザーパワーが変動している。内周Aからカッティングを開始し、外周に行くに従ってレーザー

の現像上がり品を得ることができる。

#### [実施例]

以下に、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

第1図において、ガラス原盤1はターンテーブル2上に固定されており、ターンテーブル2の回転に伴って回転する。現像液吐出口4α〜4εから現像液11α〜11εがガラス原盤1上に滴下され、レジスト層3が現像される。現像原液はチャンバー5から現像原液分配パイプ7α〜7εを通過して濃度調節器9α〜9εに分配される。濃度調節器9α〜9εには希釈液タンク6から希釈液パイプ8α〜8εを通過して希釈液も供給される。チャンバー5および希釈液タンク6は厳密な室温制御がなされた室温環境中に設置されるか、チャンバーおよびタンク自体が温度調節機構を有し、現像液および希釈液の温度を一定に保っている。現像液分配パイプ7α〜7εに分配される現像液は全て同一温度、同一濃度である。分配パイプ7

パワーが小さくなり、Bを過ぎて、Dで極小を示し、Dを過ぎると増大し始め、外周に行くにしたがって大きくなる。点A〜Eがそれぞれ第1図のレジスト層3における点α〜εに対応するとすれば、第1図のレジスト層3の中では、点αが受けたレーザーパワーが最も小さいことになる。従来の現像装置で、第2図のようにカッティングされたレジスト付きガラス原盤を現像した場合、全面が同一現像条件で現像されるため、現像後の面性状は、不均一になってしまう。第2図点D付近の溝やビットは点Aや点B付近の溝やビットに較べて、細くなってしまう現象が起こるのである。特にカッティング時のレーザーパワーを通常より小さくして、レジスト層の厚さよりも浅い溝やビットを形成する場合、レーザーパワーのわずかな変動が溝やビットの形状に大きな影響を及ぼすため、所望の溝やビットの形状を形成するためには、レーザーカッティング時のレーザーパワーの管理が大きな課題となっていた。こういったレーザーパワーの変動が生じた場合、第3図のように現像

液の現像能力を半径位置に応じて変動させることによって、均一な面性状のスタンプを得ることができる。一般的に現像液は、現像最適濃度で使用する事が原則であり、濃度が最適濃度より小さくなると現像能力が落ちる。従って、第3図の様な現像能力の分布を得るためには、第4図に示したように、点Oが現像最適濃度Aとなり、レーザーパワーが大きい場所ほど現像最適濃度より小さい濃度になるように現像液の濃度を管理すれば良いのである。このように現像液の濃度分布をカッティング時のレーザーパワーの分布に応じて制御することによって、厳密にビット及びグループの幅、形状、深さを制御することが可能となる。

また、カッティング時の回転数制御方法には、線速度一定に保つ方法と角速度一定(回転数一定)に保つ方法がある。線速度一定でカッティングする方法は、セクターマーク等の信号をカッティングするには同期をとる技術が複雑になる反面、カッティングレーザーパワーが一定でよいという面を有する。音楽用のコンパクトディスクはこの

な濃度分布にすると良い。

#### 〔発明の効果〕

以上述べた本発明の現像装置によれば、レーザーカッティング時のレーザーパワー変動に起因する面内不均一をなくすることができる上、角速度一定でレーザーカッティングする場合に、線速に依じたレーザーパワー制御を行う必要がなくなるため、レーザーカッティング装置のレーザーパワー制御装置を簡単なものにすることができる。光メモリーのマスタリングにおけるレーザーカッティング装置のコストは非常に大きく、レーザーパワーの制御装置を簡単なものにすることができる上、レーザーカッティング装置のコストを低く抑えることができるから、マスタリングにかかるコストを大幅に削減することが可能となる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の現像装置の構成図。

第2図は、カッティング中のカッティングレー

方式でカッティングする方法は、セクターマーク等の信号をカッティングする場合の同期は容易にとることができるが、内周側より外周側の方が線速度が大きいため、第5図に示すようにカッティングレーザーパワーを線速度に比例した値に制御する必要がある。このようにカッティングレーザーパワーを漸増させる制御をするには、複雑な制御系が必要になる。そこで、角速度一定でカッティングする場合、レーザーパワーを一定に保ちながら面内で均一な面性状を得るために、第6図に示すような現像方法をとると良い。すなわち、現像液の現像能力を外周に向かうほど高くするのである。レーザーパワーを一定に保ちながら角速度一定でレーザーカッティングされたレジスト付きガラス原盤は、外周へ向かうほど照射された実質レーザーパワーが小さくなっているから、第6図に示したような現像方法をとることによって、面内均一性を有する現像上がりガラス原盤を得ることができる。第6図に示したような現像液の現像能力の分布を得るためには、第7図に示すよう

レーザーパワーの変動を表す模式図。

第3図は、現像液の現像能力の半径位置に対する分布を表す模式図。

第4図は、現像液の濃度の半径位置に対する分布を表す模式図。

第5図は、角速度一定時のカッティングレーザーパワーと半径位置の関係を表す模式図。

第6図は、角速度一定時の現像液の現像能力と半径位置の関係を表す模式図。

第7図は、角速度一定時の現像液の濃度分布を表す模式図。

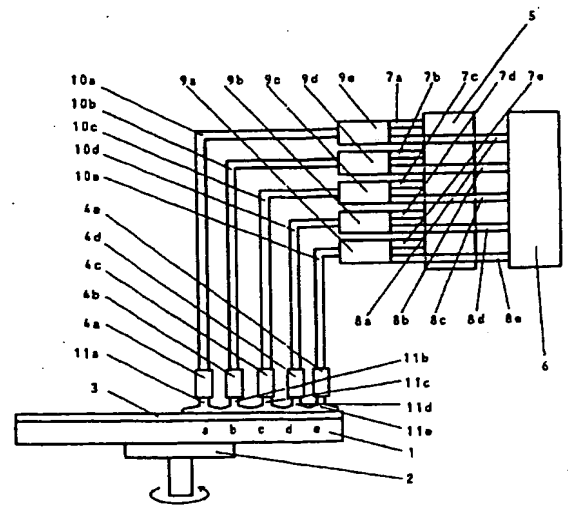
第8図は、従来の現像装置を表す模式図。

- 1 …… ガラス原盤
- 2 …… ターンテーブル
- 3 …… レジスト層
- 4 a ~ 4 e …… 現像液吐出口
- 5 …… チャンバー
- 6 …… 希釈液タンク
- 7 a ~ 7 e …… 現像原液分配パイプ
- 8 a ~ 8 e …… 希釈液パイプ

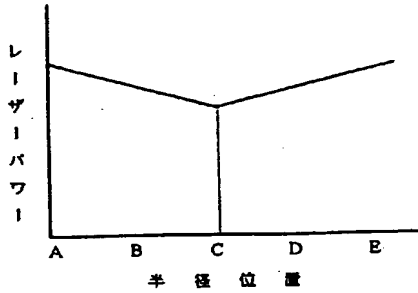
- 9 a ~ 9 e ... 濃度調節器  
 10 a ~ 10 e ... 連絡パイプ  
 11 a ~ 11 e ... 現像液  
 12 ... ノズル  
 13 ... 現像液

以 上

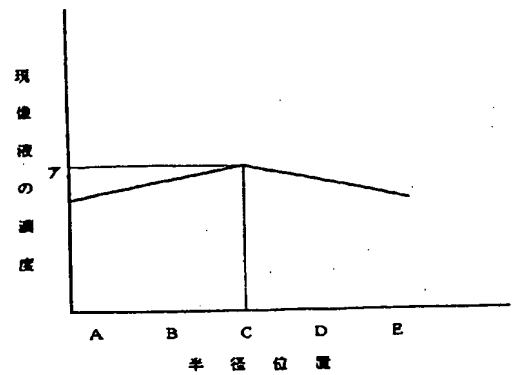
出 願 人 セイコーエプソン株式会社  
 代 理 人 弁理士 鈴木喜三郎(他1名0)



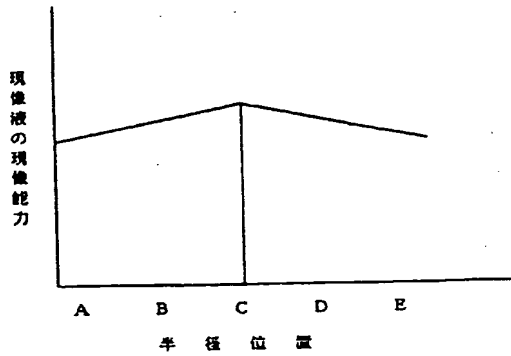
第1図



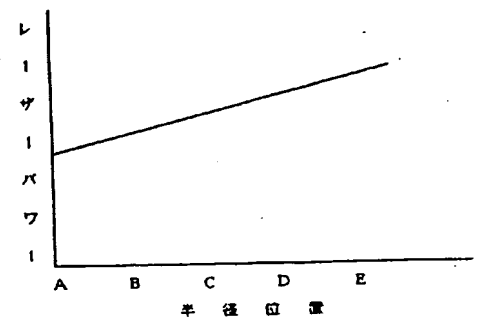
第2図



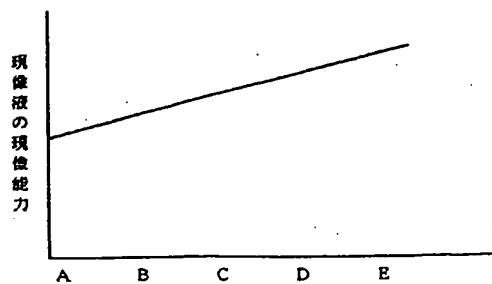
第4図



第3図

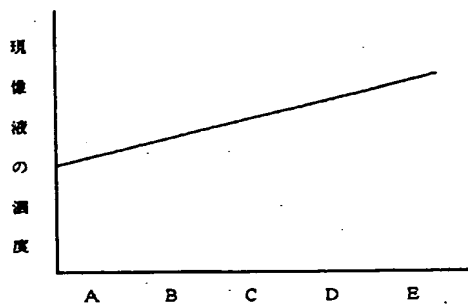


第5図



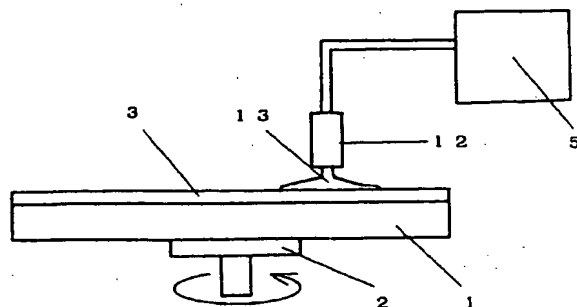
半径位置

第6図



半径位置

第7図



第8図